

Tüüp	Materjal	
Mineraalsed materjalid	KERAAMILINE KIVI /koos mördiga/	
CO ₂ jalajälg alternatiivsel uuel materjalil (A1...A3), kgCO ₂ e/kg	Asjakohane standard	Tihedus, kg/m ³
0,20	EVS-EN 771-1	~1800

Kirjeldus

Keraamilised telliskivid on valmistatud põletamistehnoloogial savist ja vähesel määral sisalduvast liivast. Keraamilistele tellistele on iseloomulik tumepunane kuni helepruun värvitoon. Keraamilisi telliseid valmistati nn moodultellistena 250x120x88 mm ja nn normaaltellistena 250x120x65 mm (pikkus, laius, kõrgus). Moodultellised on tüüpiliselt õõnsustega, mis võivad olla kas ristküliku või silindri kujulised. Kivide mass ei ületa üldjuhul 4 kg.

Telliste ladumiseks kasutatud mört on tavapäraselt tsementmört (tugevam ja jäigem) või lubi-tsementmört. Esimese puhul on liiva sidumiseks kasutatud tsementi ja teisel lubja ning tsemendi segu. Ainult lubimörti keraamiliste kivide ladumiseks ei ole tavapäraselt kasutatud. Lubimördid olid keraamiliste kivide ladumiseks kasutusel pigem keskajal. Telliste korduskasutus sõltub suuresti nakkest mördiga, mis sõltub mördi tüübist ning võib varieeruda suurtes piirides. Kõige hõlpsam on kive mehaaniliselt (s.h. käsitsi) puhastada pehmest ja elastsest lubimördist, seejärel lubi-tsementmördist.



Vaadeldav omadus

TUGEVUSNÄITAJAD / SURVETUGEVUS

Töendamismeetod

Pragude olemasolu tuvastamine visuaalse vaatlusega

Keraamilistel tellistel võivad esineda läbivad tasapinnalised praod. Välispinnaga paralleelsete pragude olemasolu viitab külmakahjustusest põhjustatud tellise pealmise kihi lagunemisele.

Hindamise usaldusväärsus (väga madal, madal, keskmine, kõrge, väga kõrge)	Katsetamise kiirus (kohene, h, päev, nädal, kuu, aasta)	Kasutamise piirang
Väga kõrge	Kohene	Pragude olemasolul mitte kasutada kandvates konstruktsioonides ka ümbertöödeldult

Meetodi rakendamisega saadud hinnang materjali korduskasutatavusele

- Välispinnaga paralleelsete pragudega kivide korduskasutus ei ole mõeldav kuna kahjustunud kivide gabariitmõõtmed on varieeruvad ja kivide survetugevus on oluliselt vähenenud;
- Välispinnaga risti läbivate pragudega tellised on korduskasutatavad mittekandvates konstruktsioonides. Telliste gabariitmõõtmed võivad pragulisuse tõttu varieeruda ja seetõttu võib laotava müüri tasapinnalisus olla muutuv;
- Läbivate pragudega kivid on korduskasutatavad mittekandvates konstruktsioonides. Kivide gabariitmõõtmed võivad pragulisuse tõttu varieeruda ja seetõttu võib laotava müüri tasapinnalisus olla muutuv.

Hinnang materjali ümbertöötlemise potentsiaalile

- Läbivate pragudega keraamilised tellised on taaskasutatavad ümbertöödeldud kujul (näiteks täitematerjal) ka koormusi vastuvõtvates konstruktsioonides;
- Kivide kasutamine ümbertöödeldud kujul on mõeldav juhul, kui saadavale materjalile ei esitata mehaaniliste omaduste kõrgendatud kriteeriume ja kasutatakse kuivades keskkondades, nt täitematerjalina hoone all;
- Üldises plaanis ei ole keraamilistest tellistest valmistatud täitematerjalid kasutatavad kulumiskoormatud (sõidetavad teed/parklad) keskkondades vähese kulumiskindluse tõttu. Väiksemate koormustega erateede ehitamiseks sobivad suurema tugevusega külmakahjustusteta keraamilistest tellistest valmistatud täitematerjal.

Töendamismeetod

Tugevuse hindamine kriimustamisega

Keraamiliste telliste survetugevused kõiguvad üldjuhul vahemikus 10-40 N/mm². Kahjustumata keraamilised tellised ei ole metallist esemega reeglina kriimustatavad. Kriimu tekkimise korral võib arvata tellis sisemiste kahjustuste olemasolu või tellis juba algset väikest tugevust.

Hindamise usaldusväärsus (väga madal, madal, keskmine, kõrge, väga kõrge)

Madal

Katsetamise kiirus (kohene, h, päev, nädal, kuu, aasta)

Kohene

Kasutamise piirang

Kriimustamise korral mitte kasutada kandvates konstruktsioonides ka ümbertöödeldult

Meetodi rakendamise saadud hinnang materjali korduskasutatavusele

- Kui kive metallist esemega lihtsasti kriimustada ei õnnestu võib eeldada, et kivide tugevus on algupärane (reeglina ≥ 25 N/mm²);
- kui kriimustuse sügavus jätkuval kriimustamisel suureneb, siis on põhjust eeldada ka sisemiste kihtide kahjustumist ja kivi tugevust tuleb hinnata väikeseks.

Vaadeldav omadus

TERVIKLIKKUS. TASAPINNALISUS.

Töendamismeetod

Tasapinnalisuse hindamine visuaalse vaatlusega

Keraamilistele tellistele on omane pinna vähene ebatasasus tootmise hetkest. Kasutusest tingitud tasapinnalisuse muutusi keraamilistel tellistel ei esine tema hapruse tõttu. Kui tellisel esinevad deformatsioonid, põhjustavad need telliste pragunemise ja tükide irdumise.

Hindamise usaldusväärsus (väga madal, madal, keskmine, kõrge, väga kõrge)

Madal

Katsetamise kiirus (kohene, h, päev, nädal, kuu, aasta)

Kohene

Kasutamise piirang

Kriimustamise korral mitte kasutada kandvates konstruktsioonides ka ümbertöödeldult

Meetodi rakendamise saadud hinnang materjali korduskasutatavusele

- Kivide korduskasutamisel ei ole kivide tasapinnalisus määravaks kriteeriumiks juhul, kui laotav müüritis krohvitakse või kaetakse plaatidega;
- korduskasutatavate kividega esteetilise puhasvuuk müüritise ladumine ei ole otstarbekas, kuna kivide puhtus on varieeruv ja müüritise üldilme võib osutada kirjuks.



Töendamismeetod

Pinnakahjustuste, tükide irdumise, erosiooni tuvastamine

Pinnakahjustused on seotud väliskeskkonna mõjutustega. Õõnsad keraamilised tellised on soodsad aluspinnad floora tekkele piisava niiskuse ja temperatuuri korral vähese õhuliikumisega kohtades. Taimede juurestik ankurduv pigem tellis õõnsustesse või kahjustustest tingitud pragudesse. Kahjustamata täistelliste poorsus on reeglina piisavalt väike, et taimed ei saaks sinna juurduda. Kui taimed on juurdunud kahjustustest tingitud pragusesse siis need tellised ei ole korduskasutatavad niiskes keskkonnas ega koormatud seinte ladumiseks.

Keraamiliste telliste pinnakahjustuse alla liigitatakse ka pinnal olevat valget härmatis. Härmatis on müürimördist migreeruv sool, mis ladestub tellise välimisel pinnal. Nimetatud nähtus ei muuda tellise füüsikalisi ega mehaanilisi omadusi vaid võib osutada visuaalselt häirivaks. Härmatis võib ilmuda kõikidel toonidel tellistel aga märgatavam on tumedate toonidega tellistel. Härmatise eemaldamist saab teha mehaanilise puhastusega aga ka mitmekordse märgpuhastusega.

Tellistest tükide irdumine võib toimuda mehaaniliste löökide tagajärjel aga ka külmakahjustuse tõttu. Kui väljalöögid on tingitud mehaanilistest mõjutustest, ei ole tellis korduskasutatav kandvates konstruktsioonides. Ümbertöödeldud kujul on võimalik neid kasutada näiteks betooni täitematerjaliks sisetüüpi kasutamiseks.

Erosioon kahjustamata keraamilisi kive reeglina ei mõjuta. Telliste kõvadus on piisav, et vastu seista keskkonna kulutavale toimele.

Hindamise usaldusväärsus (väga madal, madal, keskmine, kõrge, väga kõrge)

Kõrge

Katsetamise kiirus (kohene, h, päev, nädal, kuu, aasta)

Kohene

Kasutamise piirang

Puhasvuuk esindusliku müüritise ladumisel võib olla problemaatiline.

Meetodi rakendamise saadud hinnang materjali korduskasutatavusele

- Taimkattega kivide puhastamine saab olla ainult pinnapealne ja nende kivide korduskasutus niisketes vähese tuulega kohtades ei ole otstarbekas. Küll saab neid kive korduskasutada kuivades keskkondades müüritiste ladumisel (kui on õnnestunud vanast mördist puhastada).
- Sammaldunud kividest täitematerjalide valmistamine betoonide tegemiseks ei ole sobilik huumussisalduse tõttu, kuna lubatust suurema huumussisaldusega täitematerjalid takistavad tsementide tardumis/kivinemisprotsesse.
- Kui väljalöögid on tingitud mehaanilistest mõjutustest siis on kivid nii korduskasutatavad kui ka ringlusse võetavad ümbertöödeldud kujul.
- Erodeerunud kivide negatiivse asjaoluna võib välja tuua kivide suuremat viimistlusvajadust. Ümbertöödeldud kivide kasutusvõimalusi erosioon ei piira.
- Ebatasaste kivide kasutus ümbertöödeldult on võimalik ilma täiendavate tööde või kuludeta.

Vaadeldav omadus

KÜLMAKAHJUSTUSED

Töendamismeetod

Kivide külmakahjustuste hindamine välise vaatlusega.

Telliste külmakindlust võib varieeruda väga suurtes piirides kuid seda saab hinnata välise vaatlusega. Kui telliste pinnast eralduvad tellis kihid laastudena, on tegemist külmakahjustusega. Kui tellistes on läbivad võrkpraod, võivad need olla tekkinud nii külmakahjustustest kui ka mahumuutustest tingitud pingetest.

Hindamise usaldusväärsus (väga madal, madal, keskmine, kõrge, väga kõrge) Väga madal	Katsetamise kiirus (kohene, h, päev, nädal, kuu, aasta) Kohene	Kasutamise piirang Kahjustunud kivide kasutamine koormatud konstruktsioonides ei ole võimalik.
--	--	--

Meetodi rakendamisega saadud hinnang materjali korduskasutatavusele

- Külmakahjustustega kive ei saa korduskasutada ega ringlusse võtta ümbertöödeldult kandvates konstruktsioonides, kuna ka kivide sisemine struktuur on nõrgestatud.

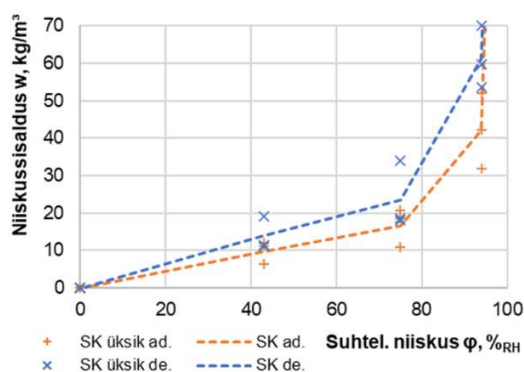
Vaadeldav omadus

ISELOOMULIKUD OMADUSED

Materjaliomaduste kokkuvõte

Omadus	Ühik	Väärtus
Tihedus	kg/m ³	1850-2000
Survetugevus	N/mm ²	10-40
Veeimavuskiirus	kg/(m ² ·s ^{0.5})	~ 0,06
Soojuserijuhtivus	W/(m·K)	~1,5
Poorsus	%	~25
Niiskussisaldus kapillaarküllastusel	m ³ /m ³	~0,23
Veeauru difusioonitakistustegur (11/43% RH)	-	~45
Veeauru difusioonitakistustegur (97/85% RH)	-	~10

Sorptsioonkõver



NIPP KERAAMILISE KIVI KORDUSKASUTUSEKS MÜÜRITISTES

Müüritise saledus

Müüritise saledus ehk korruse kõrguse ja müüritise paksuse suhe võiks jääda alla 20. Näiteks 250 mm paksusest nn täiskivi seina maksimaalne kõrgus 5 m. Saledamate seinte puhul või müüritisele mõjuvate koondatud koormuste (nt müürile toetatud tala) korral võib seintesse laduda ka pilastrid ehk paksendused. Raskemini koormatud (nt raudbetoonist vahelaega hoone) ja/või jäigastavate seinte puhul peab kandevõime arvutused teostama vastava pädevusega insener.